

PATENT  
ATTORNEY DOCKET NO. 046124-5115

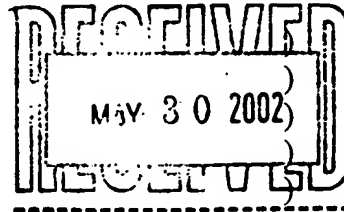
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Takashi SUZUKI, et al.

Application No.: 10/084,341

Filed: February 28, 2002



Group Art Unit: 2651

Examiner: Unassigned

RECEIVED

MAY 28 2002

Technology Center 2600

For: **DRIVE CURRENT SUPPLY CIRCUIT**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Pursuant to 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of the following Japanese Application:

P2001-055929 filed February 28, 2001

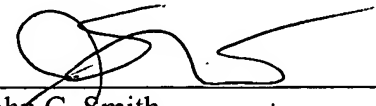
for the above-identified United States Patent Application.

A certified copy of the above-identified priority document is enclosed in support of Applicants' claim for priority.

Respectfully submitted,

**MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP**

Dated: May 23, 2001

  
John G. Smith  
Registration No. 33,818

Customer No. 009629  
**MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP**  
1111 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20004  
(202) 739-3000



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-055929

[ ST.10/C ]:

[ JP2001-055929 ]

出 願 人

Applicant(s):

浜松ホトニクス株式会社

RECEIVED

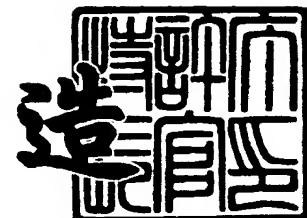
MAY 28 2002

Technology Center 2600

2002年 3月 8日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3015367

【書類名】 特許願

【整理番号】 2001-0021

【提出日】 平成13年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/125

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス  
                                株式会社内

    【氏名】 鈴木 高志

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス  
                                株式会社内

    【氏名】 水野 誠一郎

【特許出願人】

    【識別番号】 000236436

    【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088155

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

    【識別番号】 100089978

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092657

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駆動電流供給回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2つの並列ラインを有する第 1 カレントミラー回路の前記ラインの一方に接続された負荷に駆動電流を供給する駆動電流供給回路において、前記ラインの他方に流れる電流を第 1 制御信号の大きさに基づいて制御する制御回路を備え、前記第 1 制御信号は定常的な直流成分と所望の時に前記直流成分に加えられてなる駆動信号成分からなることを特徴とする駆動電流供給回路。

【請求項 2】 前記負荷はレーザダイオードであることを特徴とする請求項 1 に記載の駆動電流供給回路。

【請求項 3】 前記第 1 カレントミラー回路は、そのゲートが共通に接続された 2つの電界効果トランジスタを備え、前記電界効果トランジスタの一方のチャネルを前記ラインの前記一方とし、前記電界効果トランジスタの他方のチャネルを前記ラインの前記他方とし、前記ゲートに印加される直流電圧を前記第 1 制御信号の前記直流成分とし、前記ゲートに印加される駆動電圧を前記第 1 制御信号の前記駆動信号成分とすることを特徴とする請求項 1 に記載の駆動電流供給回路。

【請求項 4】 2つの並列ラインを有する第 2 カレントミラー回路を更に備え、前記第 2 カレントミラー回路の前記ラインの一方は前記負荷に接続されており、前記制御回路は、前記第 2 カレントミラー回路の前記ラインの他方に流れる電流を第 2 制御信号の大きさに基づいて制御し、前記第 2 制御信号は定常的な直流成分と、所望の時に、この直流成分に加えられてなる駆動信号成分からなることを特徴とする請求項 1 に記載の駆動電流供給回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、駆動電流供給回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

光ピックアップにおけるレーザダイオードへの駆動電流供給回路が開発されている。従来の駆動電流供給回路は、特公平 7 - 3 1 8 2 3 号公報及び米国特許 5 , 8 9 8 , 3 3 4 号明細書に記載されている。光ピックアップにおけるレーザダイオードへの駆動電流の大きさは、記憶媒体への読み出し時と書き込み時において異なり、書き込み時の方が大きく設定される。上述の駆動電流供給回路は、駆動電流の大きさを可変する場合に有効である。

## 【 0 0 0 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の駆動電流供給回路においては、記憶媒体への書き込み時においてレーザダイオードの駆動電流を増加させる際に、その立ち上がりの速度が遅く、読み込みと書き込みが繰り返される場合には、高速の書き込みが行えないという問題がある。本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、負荷としてのレーザダイオードへの駆動電流の立ち上がり速度を高速化可能な駆動電流供給回路を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 4 】

## 【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するため、本発明の駆動電流供給回路は、2つの並列ラインを有する第1カレントミラー回路の前記ラインの一方に接続された負荷に駆動電流を供給する駆動電流供給回路において、前記ラインの他方に流れる電流を第1制御信号の大きさに基づいて制御する制御回路を備え、前記第1制御信号は定常的な直流成分と所望の時に前記直流成分に加えられてなる駆動信号成分からなることを特徴とする。

## 【 0 0 0 5 】

カレントミラー回路は、2つのトランジスタからなり、2つの並列ラインを有することが知られている。一方のラインを流れる電流の大きさは、他方のラインを流れる電流の大きさに一致又は比例する。したがって、他方のラインに流れる電流の大きさを制御すると、一方のラインに接続された負荷を流れる電流の大きさが制御できる。この制御は、第1制御信号の大きさに基づいて行われる。

## 【 0 0 0 6 】

トランジスタは、電流が流れ始める電圧の閾値を有している。この閾値以上の電圧をトランジスタの制御端子間に印加すると、すなわち、バイポーラトランジスタにおいてはベース／エミッタ間に、電界効果トランジスタにおいてはソース／ゲート間に印加すると、トランジスタに電流が流れ、したがって、負荷に電流が流れる。

## 【 0 0 0 7 】

このような制御信号を出力する従来の制御回路においては、当該第 1 制御信号は、読み出し時においては直流成分のみであり、書き込み時においては交流成分のみであった。したがって、制御回路が、書き込み時における従来の交流信号を駆動信号とし、これの大きさに基づいて他方のラインを流れる電流の大きさを制御すると、上記制御端子間の電圧は零ボルトから立ち上がり始め、その閾値電圧を超えて所望の電圧レベルにまで到達する必要がある。

## 【 0 0 0 8 】

一方、本発明の駆動電流供給回路においては、第 1 制御信号が定常的な直流成分と、所望の時、すなわち書き込み時に当該直流成分に加えられてなる駆動信号成分とからなるので、当該直流成分によって制御端子間の電圧は予め或るレベルにまで到達しているのので、これに駆動信号成分までの変動量が小さく、その立ち上がり時間が短くなる。

## 【 0 0 0 9 】

上記直流成分によって、いずれのレベルにまで上記制御端子間電圧を上昇させるかは、必要に応じて決定される。本駆動電流供給回路が、光ピックアップの読み出し及び書き込みに用いられる場合においては、読み出し時においてトランジスタの閾値電圧以上に直流成分を設定し、書き込み時においてはこれに駆動信号成分増分が重畳されるので、当然トランジスタの閾値電圧以上の電圧が制御端子間に設定され、書き込み時においては、大きな駆動電流がカレントミラー回路における並列ラインの一方を介して負荷、すなわち、レーザダイオードに流れる。

## 【 0 0 1 0 】

なお、定常的とは、読み出し時の期間においても、また、書き込み時の期間においても変わることのない連続的な期間を意味するものあり、駆動電流供給回路

自体の電源がオフしている場合や、その他の制御を行っている場合においても、直流成分が変化しないことを意味しない。

【 0 0 1 1 】

以上のように、上記負荷がレーザダイオードである場合には、本駆動電流供給回路は、光ピックアップに利用することができる。

【 0 0 1 2 】

カレントミラー回路は、バイポーラトランジスタから構成することも可能であるが、電力消費を抑制するという観点からは、電界効果トランジスタであることの方が好ましい。

【 0 0 1 3 】

この場合、第 1 カレントミラー回路は、そのゲートが共通に接続された 2 つの電界効果トランジスタを備え、前記電界効果トランジスタの一方のチャネルを前記ラインの前記一方とし、前記電界効果トランジスタの他方のチャネルを前記ラインの前記他方とし、前記ゲートに印加される直流電圧を前記第 1 制御信号の前記直流成分とし、前記ゲートに印加される駆動電圧を前記第 1 制御信号の前記駆動信号成分とする。

【 0 0 1 4 】

電界効果トランジスタにおけるゲート／ソース間電圧を制御すると、すなわち、直流電圧又は駆動電圧を制御回路によって印加すると、カレントミラー回路の他方のラインに流れる電流の大きさが、当該第 1 制御信号の大きさによって変化する。第 1 制御信号は上述のように、書き込み時における立ち上がりが高速化されるように設定されるので、負荷へ供給される駆動電流の立ち上がりが高速化される。

【 0 0 1 5 】

また、上記と同一構造のカレントミラーを複数用意し、それぞれの並列ラインの一方を全て接続して節点を形成し、この節点に負荷を接続することとすれば、各カレントミラー回路の並列ラインの他方を流れる電流が加算される。したがって、各カレントミラー回路の並列ラインの他方を流れる電流を制御回路によって個別に制御すれば、これらの総和として負荷に流れる電流の大きさを制御するこ



とができる。

【 0 0 1 6 】

すなわち、この場合の駆動電流供給回路は、少なくとも、2つの並列ラインを有する第2カレントミラー回路を更に備え、前記第2カレントミラー回路の前記ラインの一方は前記負荷に接続されており、前記制御回路は、前記第2カレントミラー回路の前記ラインの他方に流れる電流を第2制御信号の大きさに基づいて制御し、前記第2制御信号は定常的な直流成分と、所望の時に、この直流成分に加えられてなる駆動信号成分からなる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、実施の形態に係る駆動電流供給回路について説明する。同一要素には同一符号を用い、重複する説明は省略する。

【 0 0 1 8 】

図1は実施の形態に係る駆動電流供給回路の回路図である。本駆動電流供給回路は、2つの並列ライン1R、1Lを有する第1カレントミラー回路1のラインの一方(1R)に接続された負荷50に駆動電流Iを供給する駆動電流供給回路において、前記ラインの他方(1L)に流れる電流iを第1制御信号 $\Sigma\phi 1$ の大きさに基づいて制御する制御回路CONTを備え、第1制御信号 $\Sigma\phi 1$ は定常的な直流成分 $\phi D$ と所望の時に直流成分 $\phi D$ に駆動信号成分の増分 $\Delta\phi 1$ が加えられてなる駆動信号成分 $\phi 1$ からなる。なお、加えるとは正符号同士の物理量の加算のみを意味しない。

【 0 0 1 9 】

カレントミラー回路1は、2つのトランジスタ1QR、1QLからなり、2つの並列ライン1R、1Lを有する。一方のライン1Rを流れる電流の大きさは、他方のライン1Lを流れる電流の大きさに一致又は比例する。したがって、他方のライン1Lに流れる電流の大きさを制御すると、一方のライン1Rに接続された負荷50を流れる電流の大きさが制御できる。この制御は、第1制御信号 $\Sigma\phi 1$ の大きさに基づいて行われる。

【 0 0 2 0 】

第 1 カレントミラー回路 1 のライン 1 L に流れる電流  $i_1$  は、制御回路 CONT 内の共通部分制御回路 1 1 から与えられる直流成分  $\phi D$  と、第 1 部分回路 2 1 から与えられる駆動信号成分  $\phi 1$  とによって決定される。直流成分  $\phi D$  に駆動信号成分増分  $\Delta \phi 1$  (負) が加えられることにより、第 1 制御信号  $\Sigma \phi 1$  が駆動信号成分  $\phi 1$  となると、第 1 制御信号  $\Sigma \phi 1$  は小さくなるが、本例では、電位の高いトランジスタのソースからゲートまでの電位差に着目しているので、ソース電位から第 1 制御信号  $\Sigma \phi 1$  を減じた電圧は大きくなり、電流  $i_1$  は増加する。同様に、第 2, 第 3 カレントミラー回路 2, 3 のライン 2 L, 3 L に流れる電流  $i_2$ ,  $i_3$  は、制御回路 CONT 内の共通部分制御回路 1 1 から与えられる直流成分  $\phi D$  と、第 2, 3 部分回路 3 1, 4 1 から与えられる駆動信号成分  $\phi 2$ ,  $\phi 3$  によって決定される。動作は第 1 カレントミラー回路 1 の場合と同一である。

## 【 0 0 2 1 】

換言すれば、本例の駆動電流供給回路は、少なくとも、2 つの並列ラインを有する第 2 カレントミラー回路 2 を更に備え、第 2 カレントミラー回路 2 のラインの一方 2 R は負荷 5 0 に接続されており、制御回路 CONT は、第 2 カレントミラー回路 2 のラインの他方 (2 L) に流れる電流を第 2 制御信号  $\Sigma \phi 2$  の大きさに基づいて制御し、第 2 制御信号  $\Sigma \phi 2$  は定常的な直流成分  $\phi D$  と、所望の時に、この直流成分に加えられる駆動信号成分  $\phi 2$  からなる。

## 【 0 0 2 2 】

同様に、第 3 カレントミラー回路 3 のラインの一方 3 R は負荷 5 0 に接続されており、制御回路 CONT は、第 3 カレントミラー回路 3 のラインの他方 (3 L) に流れる電流  $i_3$  を第 3 制御信号  $\Sigma \phi 3$  の大きさに基づいて制御し、第 3 制御信号  $\Sigma \phi 3$  は定常的な直流成分  $\phi D$  と、所望の時に、この直流成分に加えられる駆動信号成分  $\phi 3$  からなる。

## 【 0 0 2 3 】

なお、共通部分制御回路 1 1、第 1 部分制御回路 2 1、第 2 部分制御回路 3 1、第 3 部分制御回路 4 1 は関数変換回路であり、それぞれ、入力端子 (1 2, 2 2, 3 2, 4 2)、制御入力端子 (1 3, 2 3, 3 3, 4 3) 及び出力端子 ( $\phi D$ ,  $\phi 1$ ,  $\phi 2$ ,  $\phi 3$  を与える端子) を備えている。出力  $\phi D$ ,  $\phi 1$ ,  $\phi 2$ ,  $\phi$

3 は、入力端子 1 2, 2 2, 3 2, 4 2 への入力の関数、好適には比例関係の関数で表される。制御入力端子 1 3, 2 3, 3 3, 4 3 は、出力  $\phi D$ ,  $\phi 1$ ,  $\phi 2$ ,  $\phi 3$  のオン・オフを制御する信号が入力される。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 に示した回路においては、カレントミラー回路 1 と同一構造の複数のカレントミラー回路 2, 3 を備えている。

## 【 0 0 2 5 】

カレントミラー回路 1 は、トランジスタ 1 Q R, 1 Q L, ライン 1 R, 1 L を備え、直流成分  $\phi D$ 、駆動信号成分  $\phi 1$  が与えられ、ライン 1 L, 1 R に電流  $i_1$  が流れたが、カレントミラー回路 2 は、カレントミラー回路 1 において用いた符号のうちの 1 を 2 に読み替えたものであり、トランジスタ 2 Q R, 2 Q L, ライン 2 R, 2 L を備え、直流成分  $\phi D$ 、駆動信号成分  $\phi 2$  が与えられ、ライン 2 L, 2 R に電流  $i_2$  が流れる。

## 【 0 0 2 6 】

カレントミラー回路 3 は、カレントミラー回路 1 において用いた符号のうちの 1 を 3 に読み替えたものであり、トランジスタ 3 Q R, 3 Q L, ライン 3 R, 3 L を備え、直流成分  $\phi D$ 、駆動信号成分  $\phi 3$  が与えられ、ライン 3 L, 3 R に電流  $i_3$  が流れる。

## 【 0 0 2 7 】

第 2 及び第 3 カレントミラー回路 2, 3 の構造は、第 1 カレントミラー回路 1 の構造と同一なので、以下では、第 1 カレントミラー回路 1 について詳しく説明する。

## 【 0 0 2 8 】

第 1 カレントミラー回路 1 におけるトランジスタ 1 Q R, 1 Q L は、p チャネル型の電界効果トランジスタであり、そのソースが +V ボルトの電源電位 2 5, 2 6 に接続され、ゲートが共通に接続されている。トランジスタ 1 Q L のゲートとドレインは短絡されており、ドレインに加えられる電位によってゲート電圧が制御されている。p チャネル型の電界効果トランジスタにおいては、ゲート／ソース間電圧は、ゲートの電位がソースに対して相対的に負となるように設定する

と、トランジスタがオン状態となる。

【 0 0 2 9 】

したがって、上述のように、電流  $i_1$  (駆動電流  $I$ ) の大きさは、第 1 制御信号  $\Sigma \phi 1$  の大きさに基づいて制御されるが、本例においては、正確には、トランジスタ 1 Q L におけるソース電位 (+V) から、ゲート (ドレイン) 電位  $\Sigma \phi 1$  を減じた電圧の大きさに応じて電流  $i_1$  の大きさが制御されることとなる。

【 0 0 3 0 】

トランジスタ 1 Q R、1 Q L は、電流が流れ始める閾値電圧を有している。この閾値はトランジスタ 1 Q L におけるゲート/ソース間電圧、すなわち、ドレイン/ソース間電圧によって設定される。

【 0 0 3 1 】

トランジスタ 1 Q L の閾値電圧以上の大きさの電圧 ( $|V - \Sigma \phi 1|$ ) をトランジスタの制御端子間に印加すると、すなわち、電界効果トランジスタにおけるゲート/ソース間に印加すると、トランジスタ 1 Q L に電流  $i_1$  が流れ、ゲートを共通とするトランジスタ 1 Q R にも同じ電流  $I$  が流れ、したがって、負荷 5 0 に駆動電流が流れる。

【 0 0 3 2 】

カレントミラー回路 1 は、バイポーラトランジスタから構成することも可能であるが、電力消費を抑制するという観点からは、電界効果トランジスタである方が好ましい。なお、これらのトランジスタがバイポーラトランジスタである場合には、電界効果トランジスタにおけるソース、ゲート及びドレインは、それぞれエミッタ、ベース及びコレクタに置換することができ、したがって、この場合には上記制御端子間の電圧はベース/エミッタ間電圧ということになる。

【 0 0 3 3 】

本例の負荷 5 0 はレーザダイオードであり、これは光ピックアップにおける記憶媒体からの情報の読み出し及び情報の書き込みに用いられる。

【 0 0 3 4 】

図 1 に示す本駆動電流供給回路においては、第 1 制御信号  $\Sigma \phi 1$  が定常的な直流成分  $\phi D$  と、所望の時、すなわち書き込み時に当該直流成分  $\phi D$  に加えられて

なる駆動信号成分  $\phi 1$  とからなるので、当該直流成分  $\phi D$  によって上記制御端子間の電圧は、ソースからみて予め或る負のレベルにまで到達しているので、これに駆動信号成分増分  $\Delta \phi 1$  を加えて駆動信号成分  $\phi 1$  を生成した場合には、その負方向への立ち上がり時間が短くなる。電位でみると、直流成分  $\phi D$  の電位は  $+V$  よりも低く、駆動信号成分  $\phi 1$  の電位は直流成分  $\phi D$  よりも低い。

## 【 0 0 3 5 】

例えば、 $+V$  を 5 ボルトに設定した場合、直流成分  $\phi D$  を 4 ボルトとし、パルス信号からなる駆動信号成分  $\phi 1$  の振幅中心を 2.5 ボルトに設定する。駆動信号成分  $\phi 1$  のみの場合、後述の図 2 に示す電流  $i_1'$  を流すためには、 $\phi 1$  は 5 ボルトから 2.5 ボルトまで低下させ、これらの差をゲート／ソース間電圧として、ソースからみてゲートに  $-2.5$  ボルトの電圧を印加する必要がある。

## 【 0 0 3 6 】

図 1 に示した回路のように、ゲートに予め例えば 4 ボルトの電位が  $\phi D$  として印加されていれば、 $\phi 1$  が 4 ボルトから 2.5 ボルトまで低下するだけで、ソースからみてゲートに  $-2.5$  ボルトの電圧を印加することができる。トランジスタのゲート／ソース間には、当然、寄生容量が存在するので、ゲート／ソース間電圧が変化すると、その容量を充放電するための時間がかかる。したがって、ゲート／ソース間電圧の変化が小さければ、出力電流の応答特性は優れることとなる。

## 【 0 0 3 7 】

なお、図面上、 $\phi 1$  と与えるラインと  $\phi D$  と与えるラインとを接続するライン内に、抵抗  $R 1$  を挿入してあるが、この抵抗は部分制御回路 1 1 内に取り込むこともできる。

## 【 0 0 3 8 】

上記直流成分  $\phi D$  によって、いずれのレベルにまで上記制御端子間電圧を上昇させるかは、必要に応じて決定される。本駆動電流供給回路が、光ピックアップの読み出し及び書き込みに用いられる場合においては、読み出し時においてトランジスタ 1 Q L の閾値電圧以上に直流成分  $\phi D$  を設定し、常に駆動電流  $I$  が流れるようにし、書き込み時においてはこれに増分を加えて駆動信号成分  $\phi 1$  とされ

るので、当然トランジスタ 1 Q L の閾値電圧以上の電圧が制御端子間に設定され、書き込み時においては、大きな電流がカレントミラー回路 1 における並列ラインの一方を介して負荷 5 0、すなわち、レーザダイオードに流れる。

## 【 0 0 3 9 】

なお、上記閾値電圧は、レーザダイオード ( 5 0 ) を発振させる駆動電流 I の閾値を与える電圧よりも低く設定される。

## 【 0 0 4 0 】

なお、定常的とは、読み出し時の期間においても、また、書き込み時の期間においても変わることのない連続的な期間を意味するものあり、駆動電流供給回路自体の電源がオフしている場合や、その他の制御を行っている場合においても、直流成分が変化しないことを意味しない。

## 【 0 0 4 1 】

以上のように、上記負荷 5 0 がレーザダイオードである場合には、本駆動電流供給回路は、光ピックアップに利用することができる。

## 【 0 0 4 2 】

なお、上記第 1 カレントミラー回路 1 について纏めれば、第 1 カレントミラー回路 1 は、そのゲートが共通に接続された 2 つの電界効果トランジスタ 1 Q R、1 Q L を備え、電界効果トランジスタの一方のチャネルを前記ラインの一方 ( 1 R ) とし、電界効果トランジスタの他方のチャネルを前記ラインの他方 ( 1 L ) とし、前記ゲートに印加される直流電圧  $\phi D$  を前記第 1 制御信号の前記直流成分とし、前記ゲートに印加される駆動電圧  $\phi 1$  を前記第 1 制御信号の前記駆動信号成分とする。制御回路 CONT は直流電圧、前記駆動電圧を前記ゲートに印加する。

## 【 0 0 4 3 】

電界効果トランジスタ 1 Q L におけるゲート／ソース間電圧を制御すると、すなわち、直流電圧  $\phi D$  及び駆動電圧  $\phi 1$  を制御回路 CONT によって印加すると、カレントミラー回路 1 の他方のライン 1 L に流れる電流  $i_1$  の大きさが、当該第 1 制御信号  $\Sigma \phi 1$  の大きさによって変化し、第 1 制御信号  $\Sigma \phi 1$  は上述のように、書き込み時における立ち上がりが高速化されるように設定されるので、負荷

50へ供給される駆動電流  $I$  の立ち上がりが高速化される。

【0044】

なお、直流成分  $\phi D$  は共通部分制御回路 11 から各ライン 1L, 2L, 3L に供給され、必要に応じて抵抗  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  が各ライン内に図示の如く挿入される。

【0045】

それぞれのカレントミラー回路 1, 2, 3 の並列ラインの一方  $1R$ ,  $2R$ ,  $3R$  は全て接続され節点 51 が形成されている。節点 51 に負荷 50 が接続されているので、各カレントミラー回路 1, 2, 3 の並列ラインの他方  $1L$ ,  $2L$ ,  $3L$  を流れる電流  $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$  が加算され、すなわちラインの一方  $1R$ ,  $2R$ ,  $3R$  を流れる電流  $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$  が加算され、駆動電流  $I$  として負荷 50 に供給される。

【0046】

各カレントミラー回路 1, 2, 3 の並列ラインの他方  $1L$ ,  $2L$ ,  $3L$  を流れる電流は、制御回路 CONT によって個別に制御されるので、これらの総和として負荷 50 に流れる電流  $I$  の大きさを制御することができる。

【0047】

なお、従来の制御回路においては、1つのカレントミラー回路における特定のラインに与えられる制御信号は、読み出し時においては直流成分のみであり、書き込み時においては書き込み情報によって変調された交流成分のみであった。

【0048】

図2は、この従来の回路を多少改良したものの回路図である。図2における各構成要素は図1と同一の符号を用いているので、詳細な説明は省略するが、その接続関係が図示の如く異なる。この回路は複数のカレントミラー回路 1, 2, 3, D を用い、読み出し時においては直流成分  $\phi D$  のみが与えられるカレントミラー回路 D と、書き込み時においては書き込み情報によって変調された交流成分のみが与えられるカレントミラー回路 1, 2, 3 を独立して備え、各カレントミラー回路 1, 2, 3, D の出力電流  $i_1'$ ,  $i_2'$ ,  $i_3'$ ,  $i_D'$  を加算することによって、負荷 50 への駆動電流  $I$  を構成している。

## 【 0 0 4 9 】

図 2 のような回路においても、制御回路 CONT' が、書き込み時における交流信号のみからなる駆動信号成分  $\phi 1$  の大きさに基づいて、特定のカレントミラー回路 1 の並列ラインを流れる電流  $i_1'$  の大きさを制御すると、この駆動信号成分が与えられる特定のカレントミラー回路 1 に着目すると、その制御端子（ゲート／ソース）間電圧の大きさは、ソースからみて零ボルトから負方向に立ち上がり始め、その閾値電圧を超えて所望の電圧レベルにまで到達することとなる。したがって、上述の実施形態のものと比較して、このような構成の回路は立ち上がり速度が遅いこととなる。

## 【 0 0 5 0 】

上述の立ち上がりの高速化の原理について詳説する。

## 【 0 0 5 1 】

図 3 は電界効果トランジスタにおけるゲート／ソース間電圧（ゲート電圧）とドレイン電流との関係を示すグラフである。

## 【 0 0 5 2 】

ゲート電圧  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  に単調に比例してドレイン電流は  $I_A$ 、 $I_B$ 、 $I_C$  ( $= I_A + I_B$ ) に増加する。図 2 に示した回路の如く、別々のカレントミラー回路 D、1 におけるトランジスタに個別のゲート電圧  $V_1$ 、 $V_2$  を加えた場合、書き込み時に、ドレイン電流の総和としての駆動電流  $I = I_C = I_A (i_D') + I_B (i_1')$  を得ることができるが、電流  $I_B (i_1')$  を得るためには、ゲート電圧は 0 ボルトから  $V_2$  まで上昇させなくてはならない。

## 【 0 0 5 3 】

一方、上述の実施形態に係る駆動電流供給回路においては、単一のカレントミラー回路 1 におけるトランジスタ 1 Q L のゲートに既にゲート電圧  $V_1$  ( $V - \phi$  D) が印加されているので、書き込み時に  $V_3$  ( $V - \Sigma \phi 1 (= V - \phi 1)$ ) を加えて電流  $I_C (i_1)$  を得るためには、ゲート電圧は  $V_1$  から  $V_3$  まで上昇させるだけでよく、したがって、高速化を達成することができる。

## 【 0 0 5 4 】

図 4 は図 2 の回路におけるタイミングチャートである。



## 【 0 0 5 5 】

図 2 に示した回路において、読み出し時などにおいては時刻  $T_1$  から定常的に直流電流  $\phi_D$  を与え（制御入力端子 1 3 への入力 = H）、書き込み時等の所望の期間（時刻  $T_2$  から  $T_3$ ）の時には駆動信号成分  $\phi_1$  を与える（制御入力端子 2 3 への入力 = H）。この場合、時刻  $T_2$  の後に、駆動電流が立ち上がり始めるまでの期間  $T_d$ 、立ち上がり中の期間  $T_r$ 、時刻  $T_3$  の後における立下り中の期間  $T_f$  は比較的長い。

## 【 0 0 5 6 】

図 5 は図 1 の回路におけるタイミングチャートである。

## 【 0 0 5 7 】

一方、図 1 に示した回路において、読み出し時などにおいては時刻  $T_1$  から定常的に直流電流  $\phi_D$  を与え（制御入力端子 1 3 への入力 = H）、書き込み時等の所望の期間（時刻  $T_2$  から  $T_3$ ）の時に駆動信号成分  $\phi_1$  を与える（制御入力端子 2 3 への入力 = H）。この場合、時刻  $T_2$  の後に、駆動電流が立ち上がり始めるまでの期間  $T_d$ 、立ち上がり中の期間  $T_r$ 、時刻  $T_3$  の後における立下り中の期間  $T_f$  は、いずれも図 4 に示した期間よりも短く、高速な立ち上がりと立下りの実現されている。

## 【 0 0 5 8 】

このように、書き込み可能な光ディスクに上記回路を用いた光ピックアップを用いた場合、書き込みのタイミングは、ディスクを読み出している状態に連続して行われる。光ディスクが回転している場合、読み出しのためのレーザ光を発するための電流は常に流している状態にある。制御入力端子 1 3 を予めオン状態とし、定常的に直流的駆動電流  $I$  が流れている状態は、実際の光ピックアップにおいては良く用いられる。ディスクへの情報の書き込みでは、書き込み速度の高速化に伴い、レーザ光の応答特性が重要となっているが、上述の実施形態の駆動電流供給回路を用いれば、負荷 50 としてのレーザダイオードを高速に立ち上げることができ、読み出しや書き込みが頻繁に行われる光ピックアップにおいて、その書き込み速度を高速化することができる。

## 【 0 0 5 9 】

なお、上記では、3つのカレントミラー回路を用いたが、これは4つ以上であってもよく、また、上記では各段のカレントミラー回路の出力電流は等分割されているが、これは異ならせてもよい。

【 0 0 6 0 】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明の駆動電流供給回路は、負荷としてのレーザダイオードへの駆動電流の立ち上がり速度を高速化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態に係る駆動電流供給回路の回路図である。

【図 2】

従来の回路を多少改良した駆動電流供給回路の回路図である。

【図 3】

電界効果トランジスタにおけるゲート／ソース間電圧（ゲート電圧）とドレイン電流との関係を示すグラフである。

【図 4】

図 2 の回路におけるタイミングチャートである。

【図 5】

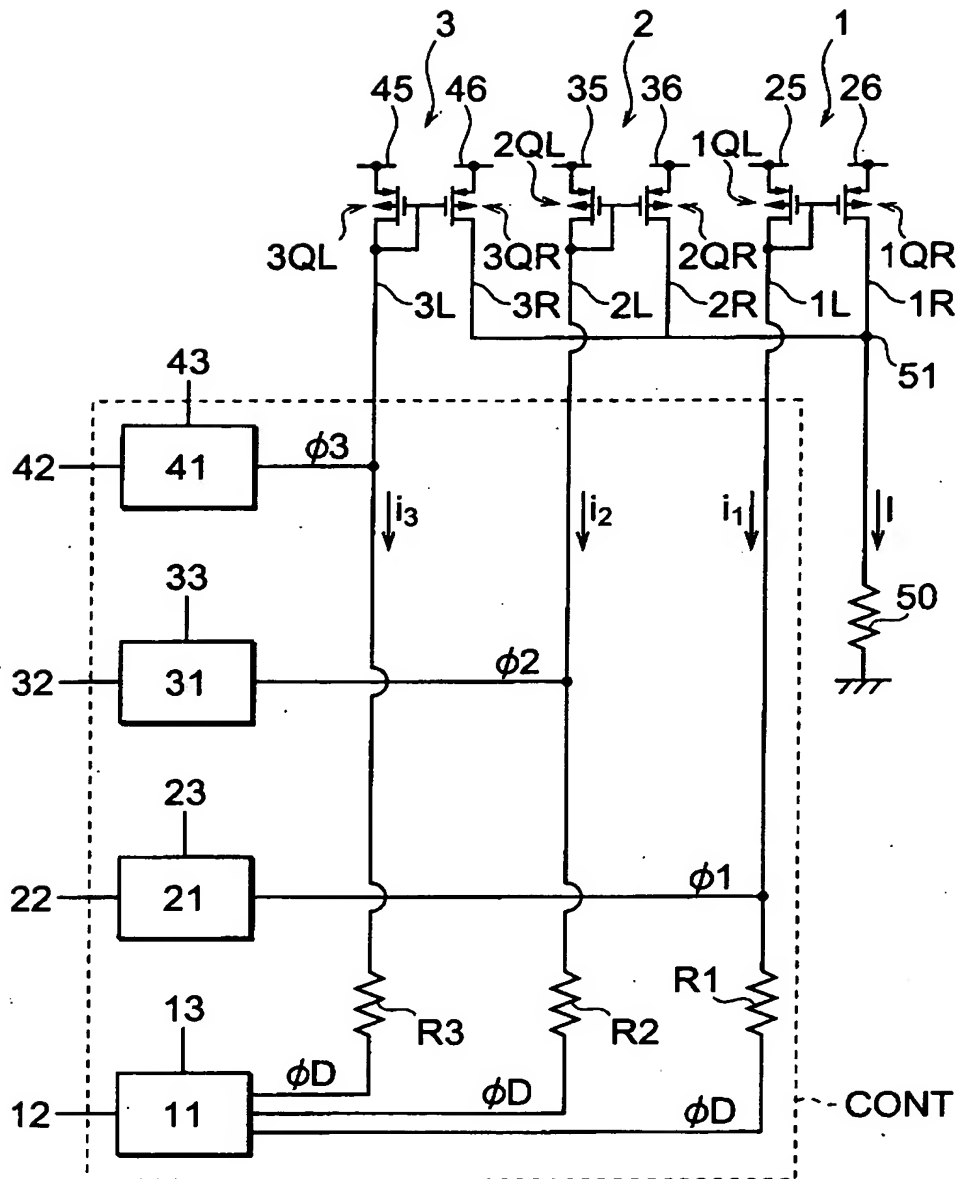
図 1 の回路におけるタイミングチャートである。

【符号の説明】

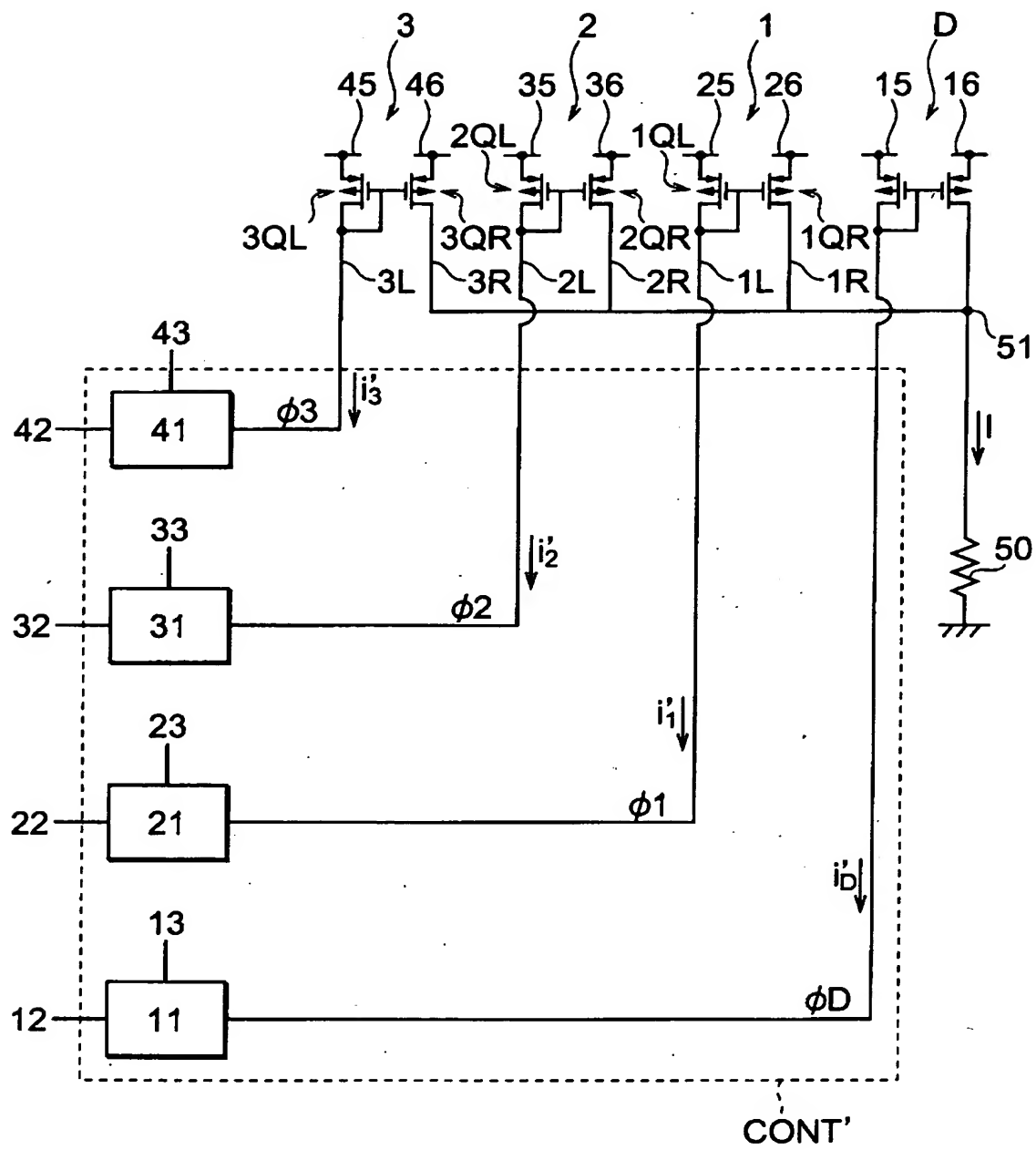
1, 2, 3 …カレントミラー回路、CONT…制御回路、50…負荷。

【書類名】 図面

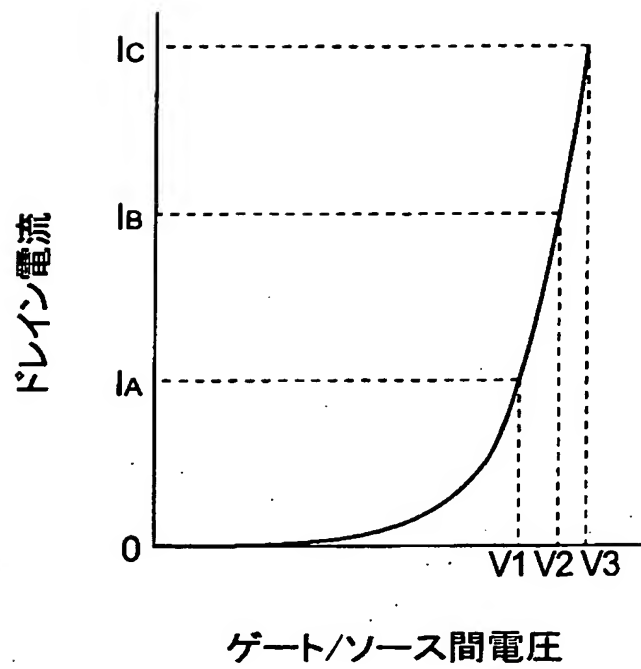
【図 1】



【図 2】

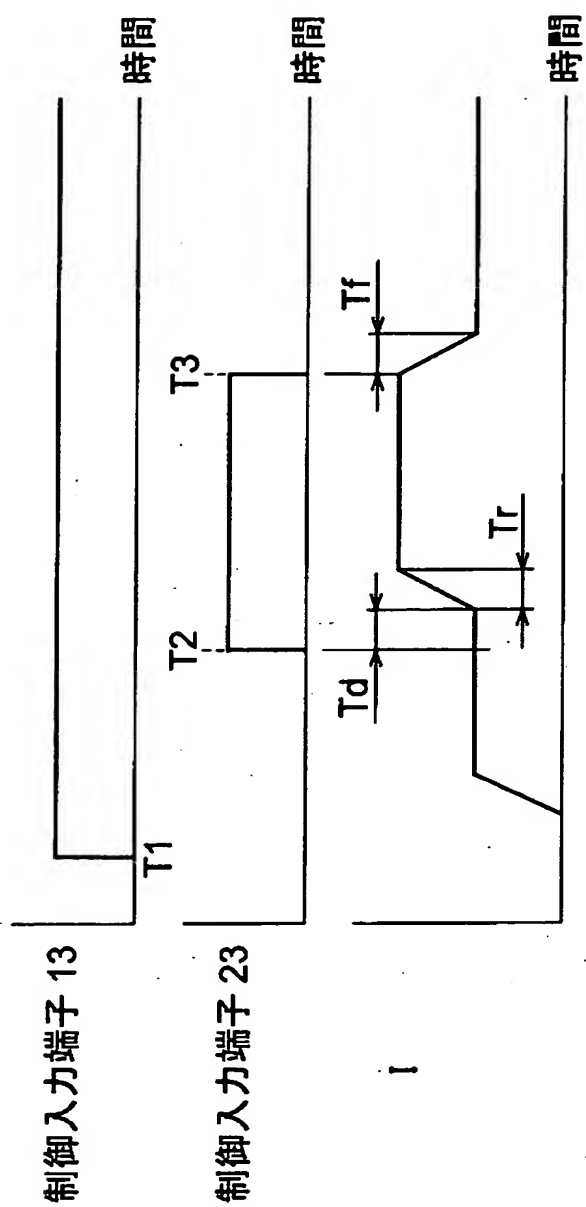


【図 3】

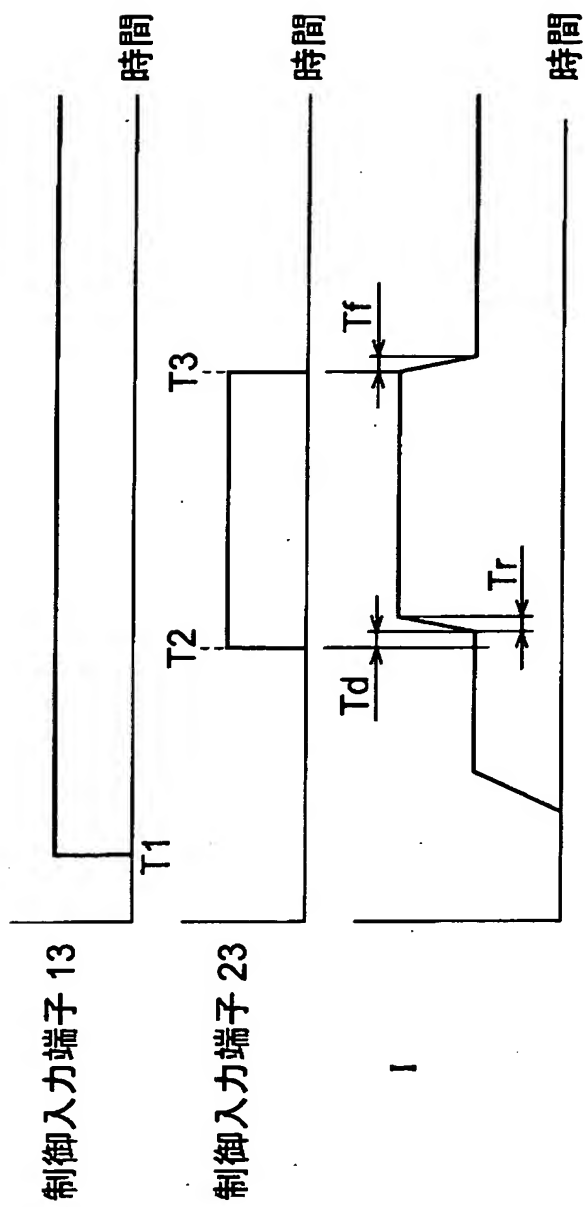


し

【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザダイオードへの駆動電流の立ち上がり速度を高速化する駆動電流供給回路を提供する。

【解決手段】 本駆動電流供給回路は、2つの並列ライン1R、2Rを有する第1カレントミラー回路1のライン1Rに接続された負荷50に駆動電流Iを供給する駆動電流供給回路において、ラインの他方1Lに流れる電流iを第1制御信号 $\Sigma\phi 1$ の大きさに基づいて制御する制御回路CONTを備え、第1制御信号 $\Sigma\phi 1$ は定常的な直流成分 $\phi D$ と所望の時に直流成分 $\phi D$ に加えられてなる駆動信号成分 $\phi 1$ からなる。

【選択図】 図1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000236436]

1. 変更年月日 1990年 8月10日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 静岡県浜松市市野町1126番地の1  
氏 名 浜松ホトニクス株式会社